COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 SEPTEMBRE 1898,

PRÉSIDENCE DE M. WOLF.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur la recherche et la valeur clinique de l'agglutination du bacille de Koch par le sérum sanguin de l'homme.* Note de MM. S. Arloing et Paul Courmont.

« La présente Communication porte sur les applications à la clinique du fait décrit par l'un de nous à la séance du 16 mai 1898 (Arloing, *Agglutination du bacille de la tuberculose vraie*). M. Ferran, nous devons le dire, aurait signalé le même fait avant nous, dans une Note *Sur les aptitudes saprophytes du bacille de la tuberculose et ses affinités avec le bacille du typhus et le bacille commun du gros intestin*. Noyée dans des faits d'un ordre tout différent, l'observation du bactériologiste espagnol nous avait complètement échappé, lorsque nous avons exécuté nos propres travaux. Dans tous les cas, M. Ferran n'a pas songé au parti que l'on pourrait tirer de l'agglu-

tination du bacille de Koch par le sérum sanguin, dans le diagnostic de la tuberculose.

» Nous avons indiqué, dans une Note insérée aux *Comptes rendus* du 8 août 1898, les moyens d'obtenir les cultures du bacille de Koch les plus propres à la recherche du phénomène de l'agglutination. Aujourd'hui, il sera question de la technique de cette recherche et de la valeur clinique de la séro-réaction.

» I. Pour obtenir des résultats satisfaisants de la recherche de l'agglutination par le sérum sanguin des tuberculeux, il est indispensable d'observer un certain nombre de précautions, jugées inutiles au séro-diagnostic d'autres affections, de la fièvre typhoïde par exemple, bien que le procédé général soit le même dans les deux cas.

» Habituellement, nous avons fait réagir le sérum sur des cultures développées dont on prenait la partie supérieure, attendu que le fond renferme presque toujours des amas spontanés.

» Le sérum doit être préféré au sang total, dont les globules peuvent masquer le dépôt; le sérum incolore, au sérum coloré par l'hémoglobine; le sérum frais, à celui qui aurait pu être souillé par des germes vulgaires. On l'obtiendra de la rétraction spontanée du sang qui s'est écoulé dans de petits tubes *ad hoc,* à la sortie d'une piqûre de lancette faite à la pulpe d'un doigt dont la surface a été préalablement stérilisée. A défaut de la rétraction spontanée du caillot, on a recours à l'action de la force centrifuge pour bien séparer le sérum.

» Les tubes stérilisés dans lesquels on fait la réaction auront un petit diamètre ; on les inclinera à 45°, une fois le mélange accompli à leur intérieur, afin que les grumeaux se déposent plus facilement, au fur et à mesure de leur formation, sur une certaine longueur des tubes.

» Avec chaque sérum, nous préparons trois mélanges de titres différents : à $\frac{1}{5}$, à $\frac{1}{10}$, à $\frac{1}{20}$; c'est-à-dire à une goutte de sérum pour cinq de culture, et ainsi de suite. L'agglutination n'a pas de signification pratique dans un mélange dont le titre est supérieur à $\frac{1}{5}$; ordinairement, elle fait défaut au-dessous de $\frac{1}{20}$. Cette échelle de trois tubes facilite l'observation dans les cas limites.

» Le temps au bout duquel la séro-réaction est complète, toujours bien plus long que dans la séro-réaction typhoïde, varie d'ailleurs beaucoup suivant les sérums. Nous examinons les tubes deux heures, dix heures et vingt-quatre heures après le mélange. Les modifications qui se produiraient au delà de vingt-quatre heures sont négligeables.

» L'effet du sérum est cherché à l'œil nu et au microscope. A l'œil nu, on se rend compte de l'abondance et de l'aspect du dépôt, et aussi de la clarification plus ou moins complète du mélange. Le dépôt s'apprécie plus aisément dans les tubes inclinés, où il se forme sur une large surface, le long de la paroi inférieure, soit sous forme de flocons peu adhérents, soit sous forme d'une couche lamelleuse fixée au verre. Lorsque la réaction est simplement ébauchée, la paroi est comme finement

striée de petits grains. Le dépôt ne doit jamais se produire sans adjonction de sérum, c'est-à-dire dans un tube témoin qu'il ne faut jamais manquer de préparer comme terme de comparaison. La clarification s'apprécie en regardant les tubes à jour frisant, sur un fond noir.

» Le résultat définitif est noté au bout de vingt-quatre heures. La séro-réaction est absolument positive, si la clarification est complète. Elle est encore positive si, malgré un léger louche, il s'est fait un dépôt abondant à grumeaux bien formés.

» L'examen microscopique, à un fort grossissement, est un moyen de contrôle. Il faut éviter de détruire les grumeaux par une agitation trop forte du dépôt et comparer une goutte de culture du tube témoin, non additionné de sérum, à une goutte de la même culture ayant subi la séro-réaction.

» Malgré toutes les précautions susindiquées, l'appréciation de la limite du pouvoir agglutinant n'est pas toujours facile, parce que l'aptitude des cultures à se laisser agglutiner présente d'assez grandes différences. Nous parons à cette autre difficulté, en comparant nos séro-réactions à celle d'un sérum d'animal tuberculisé, ou de la sérosité d'une pleurésie ou d'une péritonite tuberculeuse (sérum étalon ou sérosité étalon), que l'on conserve aisément et dont le pouvoir agglutinant nous est connu.

» II. Nous avons éprouvé la valeur clinique de l'agglutination, en cherchant à l'obtenir : 1° avec le sérum sanguin de malades tuberculeux ou présumés tels par la clinique; 2° avec le sérum de sujets malades ou bien portants, présumés non tuberculeux.

» 1° Les malades tuberculeux ou présumés tels étaient atteints : *a*, de lésions pulmonaires avancées avec état général grave, fièvre, etc.; *b*, de lésions pleurales ou pulmonaires peu avancées; *c*, de tuberculose chirurgicale.

» Sur 26 malades du groupe *a*, 92 pour 100 ont agglutiné : 69 pour 100 à $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{20}$; 23 pour 100 à $\frac{1}{5}$. Les deux malades qui n'agglutinèrent pas sur 26 étaient des tuberculeux incontestables et très avancés. La cause de cette anomalie est à trouver.

» Sur 22 malades du groupe *b*, 95,5 pour 100 ont agglutiné : 82 pour 100 à $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{20}$; 13,5 pour 100 à $\frac{1}{5}$. Le seul malade sur 22 qui n'ait pas agglutiné est un pleurétique à grand épanchement, dont la tuberculose ne saurait être affirmée, l'inoculation du liquide au cobaye étant demeurée sans résultat.

» Sur 12 malades du groupe *c*, 50 pour 100 ont agglutiné très nettement; 50 pour 100, faiblement.

» 2° Les sujets non tuberculeux ou présumés tels se subdivisaient en deux groupes : *a'*, sujets atteints d'affections diverses; *b'*, sujets bien portants et valides.

» Le groupe *a'* comprenait 21 cas d'affections variées et 13 cas de fièvre typhoïde,

Parmi les premiers, le sérum était dépourvu du pouvoir agglutinant 14 fois, et le possédait à un faible degré 7 fois ([1]). Parmi les seconds, le sérum a donné une réaction négative 6 fois, et une réaction positive 7 fois. M. Ferran dit avoir observé des faits analogues à ces derniers. Nous ferons remarquer que deux au moins des typhiques ayant donné une réaction positive étaient suspects de tuberculose à raison de leurs antécédents ou de certains symptômes.

» Le groupe *b'*, comprenant 16 sujets âgés de dix-huit à trente ans, a fourni 5 résultats positifs, soit 30 pour 100, et 11 résultats négatifs, soit 70 pour 100. Les résultats positifs se distribuaient de la manière suivante : 1 à $\frac{1}{20}$; 2 à $\frac{1}{10}$; 2 à $\frac{1}{5}$. D'où l'on peut inférer, à notre avis, que la tuberculose latente est plus fréquente qu'on ne pense et que sa présence est conciliable avec les apparences d'une santé parfaite.

» III. De l'ensemble des résultats exposés ci-dessus, nous conclurons que la séro-agglutination peut fournir, avec rapidité, un élément d'information très important dans le diagnostic précoce de la tuberculose.

» N'avons-nous pas observé, en effet, que le phénomène a été presque constamment positif avec le sérum des tuberculeux dont les lésions étaient peu avancées? C'est d'ailleurs dans ces occasions que la séro-réaction est appelée à rendre le plus de services. Au surplus, un certain nombre d'exemples relevés à la clinique du professeur Boudet, à Lyon, ont prouvé que la séro-réaction, systématiquement employée chez tous les malades d'un service hospitalier, était capable de conduire au diagnostic de tuberculoses momentanément masquées par une autre affection.

» Cependant, avant d'en généraliser l'emploi et de lui demander des renseignements au-dessus de toute discussion, il importe de connaître la cause de certains résultats exceptionnels (réactions positives avec le sérum de certains sujets bien portants en apparence et réactions négatives avec le sérum de quelques tuberculeux avancés). En outre, il ne faut pas oublier que le séro-diagnostic de la tuberculose sera toujours plus délicat à faire que celui de la fièvre typhoïde et qu'il exigera des mains exercées, usant toujours des mêmes procédés, dans des conditions identiques. »

([1]) Chez un de ces malades à séro-réaction positive à $\frac{1}{5}$, ne présentant que des symptômes gastriques vagues au moment de l'examen du sérum, on a constaté depuis une laryngite tuberculeuse.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Observations et éléments de la comète Perrine-Chofardet.* Note de M. G. Fayet, communiquée par M. Lœwy.

Dates. 1898.	Temps sidéral de Paris.	Comète. — Étoile. Ascension droite.	Comète. — Étoile. Déclinaison.	Nombre de comparaison.	Étoiles.
	h m s	m s	′ ″		
Sept. 16.......	3.48.55	−1.52,61	+0.9,9	9:6	*a*
17.......	3.51.13	+0.35.19	+3.1,5	4:4	*b*

Positions des étoiles.

Étoiles.	Grandeur.	Asc. droite moyenne 1898,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1898,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
a.......	8,6	9.59.52,24	+2,38	+29. 7.59,9	−13,3	A.G. Cambridge, 5205
b.......	8,4	10. 3.37,89	+2,37	+28.28.56,4	−13,4	A.G. Cambridge, 5228

Positions apparentes de la comète.

Dates 1898.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Sept. 16..	16. 4.29	9.58. 2,01	$\bar{1},648_n$	+29. 7.56,5	0,771
17..	16. 2.50	10. 4.15,45	$\bar{1},646_n$	+28.31.44,5	0,777

Ces observations ont été faites à l'équatorial de la tour de l'Ouest de l'Observatoire de Paris. La comète s'aperçoit comme une nébulosité de 9e grandeur, à peu près ronde et 6′ environ d'étendue; la partie centrale, de 40″ environ de diamètre, ressort assez bien sur l'ensemble.

A l'aide de mon observation du 17 et des observations des 14 et 15 faites à Besançon et que M. Gruey m'a gracieusement communiquées, j'ai calculé les éléments provisoires suivants :

$$\left.\begin{aligned} T &= \text{oct. } 20{,}7305 \\ \pi &= 194^\circ 40' \; 9'' \\ \Omega &= 34.\ 8{,}40 \\ i &= 28.40,\ 0 \\ \log q &= 9{,}645392 \end{aligned}\right\} \text{ équinoxe moyen de } 1898{,}0.$$

Le lieu moyen est représenté de la façon suivante, dans le sens « obs. — calcul »

$$\cos\beta\,\delta\lambda = +4'', \qquad \delta\beta = -1''.$$

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Perrine-Chofardet, faites au grand équatorial de l'observatoire de Bordeaux;* par MM. **L. Picart** et **Courty**, présentées par M. Lœwy.

Comète Perrine-Chofardet.

Dates 1898.	Étoiles.	Temps sidéral de Bordeaux.	Δα comète.	ΔP comète.	Observateur.
		h m s	m s	′ ″	
Sept. 15.....	1	3.52.56,82	+3.44,83	— 0.26,82	L. Picart
16.....	2	3.50.18,58	—1.49,13	+ 0.10,87	L. Picart
17.....	3	4.18.33,86	+0.45,34	— 2. 3,48	Courty

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1898,0.

Étoiles.	Catalogue et autorité.	Ascension droite moyenne.	Réduction au jour.	Distance polaire moyenne.	Réduction au jour.
		h m s	s	° ′ ″	″
1....	A.G.Z. Cambridge, 5135	9.48. 7,74	+2,43	60.18.23,26	+12,97
2....	A.G.Z. Cambridge, 5205	9.59.52,14	+2,37	60.52. 0,14	+13,37
3....	A.G.Z. Cambridge, 5228	10. 3.37,89	+2,37	61.31. 3,59	+13,43

Positions apparentes de la comète Perrine-Chofardet.

Dates 1898.	Temps moyen de Bordeaux.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Distance polaire apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Sept. 15......	16.12.23,96	9.51.55,00	$\bar{1}$,686	60.18. 9,41	—0,735
16......	16. 5.50,26	9.58. 5,38	$\bar{1}$,684	60.52.24,38	—0,745
17......	16.30. 5,00	10. 4.25,60	$\bar{1}$,681	61.29.13,54	—0,725

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète* 1898 (Perrine-Chofardet), *faites à l'observatoire de Besançon* (*équatorial coudé*). Note de M. **L.-J. Gruey**, présentée par M. Lœwy.

Dates. 1898.	Étoiles.	Temps sidéral de Besançon.	Comète. — Étoile. Ascension droite.	Distance polaire.	Observateur.
		h m s	m s	′ ″	
Sept. 14........	*a*	3.43.45	—1.51,45	—8.45,4	Chofardet
15........	*b*	3.11.58	—2.20,92	+4.38,9	Id.
16........	*c*	3. 1.34	—2. 5,60	+3.26,7	Id.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1898,0.

Étoiles.	Autorités.	Ascension droite moyenne.	Réduction au jour.	Distance polaire moyenne.	Réduction au jour.
		h m s	s	° ′ ″	″
a	1927 Bonn, T. VI	9.47.27,67	+2,43	59.53.16,7	+12,6
b	1947 Bonn, T. VI	9.53.56,70	+2,40	60.11.41,5	+13,1
c	1226 Weisse$_2$, IX^h	9.59.49,33	+2,38	60.46.50,2	+13,3

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1898.	Temps moyen de Besançon.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Distance polaire moyenne.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Sept. 14. ..	16. 7.14	9.45.38,65	$\bar{1}$,667$_n$	59.44.43,9	0,749$_n$
15....	15.31.36	9.51.38,18	$\bar{1}$,658$_n$	60.16.33,5	0,787$_n$
16....	15.17.18	9.57.46,11	$\bar{1}$,650$_n$	60.50.30,2	0,804$_n$

La comète est ronde, avec une forte condensation au centre, qui s'éteint à l'aurore avec les étoiles voisines de 8e grandeur. Son diamètre est de 3′ environ.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Résumé des observations solaires faites à l'observatoire royal du Collège romain pendant le premier semestre* 1898; par M. P. Tacchini.

« Voici les résultats, pour les taches et les facules :

1898.	Nombre de jours d'observation.	Fréquence relative des taches.	Fréquence relative des jours sans taches.	Grandeur relative des taches.	Grandeur relative des facules.	Nombre des groupes de taches par jour.
Janvier......	25	7,84	0,00	37,8	71,6	2,7
Février......	22	14,64	0,14	50,1	72,3	2,9
Mars........	20	10,40	0,20	48,5	83,5	2,3
Avril........	18	6,17	0,17	16,5	130,0	1,7
Mai.........	26	6,96	0,00	24,9	98,4	1,7
Juin	21	4,57	0,33	7,7	87,1	1,5

» Après le maximum secondaire du mois de janvier, on a constaté une diminution progressive dans le phénomène des taches solaires, surtout dans le nombre des groupes par jour, mais le minimum de juin n'est pas

aussi fort que le minimum de novembre 1897, déduit d'un nombre presque égal d'observations.

» Pour les protubérances, nous avons obtenu les résultats suivants :

1898.	Nombre de jours d'observation.	Protubérances. Nombre moyen.	Protubérances. Hauteur moyenne.	Protubérances. Extension moyenne.
Janvier	18	2,67	31",5	1°,3
Février	14	2,57	30,8	1,2
Mars	13	2,38	31,2	1,4
Avril	16	3,44	27,6	1,1
Mai	25	1,08	19,9	0,8
Juin	24	3,00	32,4	1,1

» En comparant ces nombres avec la série du semestre précédent, on voit que le phénomène des protubérances présente une diminution, comme les taches solaires.

» Quant à la distribution en latitude des différents phénomènes, voici les résultats par trimestre et par zones :

Latitudes.	Protubérances. 1er trimestre.		Protubérances. 2e trimestre.	
90° + 80°	0,000		0,000	
80 + 70	0,024		0,012	
70 + 60	0,032		0,012	
60 + 50	0,040		0,055	
50 + 40	0,032	0,429	0,025	0,418
40 + 30	0,040		0,086	
30 + 20	0,055		0,068	
20 + 10	0,111		0,068	
10 . 0	0,095		0,092	
0 — 10	0,167		0,062	
10 — 20	0,029		0,098	
20 — 30	0,055		0,147	
30 — 40	0,095		0,098	
40 — 50	0,079	0,571	0,092	0,582
50 — 60	0,040		0,049	
60 — 70	0,024		0,012	
70 — 80	0,016		0,012	
80 — 90	0,016		0,012	

Facules.

Latitudes.	1er trimestre.		2e trimestre.	
60° + 50°	0,004	0,435	0,000	0,373
50 + 40	0,000		0,004	
40 + 30	0,018		0,026	
30 + 20	0,091		0,053	
20 + 10	0,148		0,117	
10 . 0	0,174		0,173	
0 — 10	0,213	0,563	0,244	0,627
10 — 20	0,165		0,233	
20 — 30	0,104		0,109	
30 — 40	0,061		0,026	
40 — 50	0,018		0,011	
50 — 60	0,004		0,004	

Taches.

Latitudes.	1er trimestre.		2e trimestre.	
20° + 10°	0,068	0,273	0,192	0,341
10 . 0	0,205		0,149	
0 — 10	0,295	0,727	0,106	0,659
10 — 20	0,432		0,553	

» Les protubérances ont continué à se manifester plus fréquemment dans les zones australes, comme dans le semestre précédent; elles figurent presque dans chaque zone avec le maximum au sud de l'équateur.

» Les facules, comme les protubérances, présentent leur plus grande fréquence dans l'hémisphère austral, avec le maximum dans la zone (0° — 10°); elles s'étendent de 0° à ± 60°.

» Les taches ont été confinées dans la zone équatoriale (0° ± 20°), comme dans le semestre précédent; leur fréquence est plus grande dans les zones australes, comme pour les autres phénomènes solaires, car la seule éruption, assez faible, qu'on a observée, le 18 mars, était comprise entre — 6°,4 et — 9°. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur les colorations des émaux de grand feu de porcelaine.* Note de MM. **A. Le Chatelier** et **P. Chapuy**.

« Dans les recherches entreprises à l'atelier de Glatigny, sur les émaux de grand feu de porcelaine, nous nous sommes proposé d'étudier la

gamme des colorations que peuvent produire les divers métaux dans les couvertes cuites au four à porcelaine.

» Nous avons obtenu les bleus avec la plupart des métaux sur lesquels ont porté ces recherches. Les métaux qui nous ont donné le bleu nous ont donné au moins les colorations qui l'avoisinent dans la répartition des couleurs du spectre, et ceux dont nous avons poussé l'étude plus complètement nous ont, en général, donné toutes les colorations au feu de porcelaine, en faisant varier la teneur en métal, la composition de la couverte et l'atmosphère, la température restant constante à la montre 13 de Séger (1360° ou 1390° centigrades, suivant l'échelle de graduations adoptée).

» Voici, pour les principales couleurs, les résultats que nous avons obtenus au four de fabrication, indépendamment de résultats de laboratoire plus étendus (¹) :

Chrome (²)............	*Violet* (O), *bleus* (O), vert, jaune, *orangé* (O), rouge (O).
Cobalt (³)............	Bleu, *vert* (R), *rose* (R).
Cuivre................	Bleu, vert, jaune, rouge.
Didyme (⁴)............	*Violet* (R), *bleu* (R), *vert* (R).
Erbium................	*Violet* (R), *bleu* (R), *vert* (O), *rouge* (O).
Fer...................	Bleu (R), verts (R), jaune, rouges (R).
Lanthane..............	*Violet* (R), *bleu* (R).

(¹) Les colorations nouvelles, ou peu connues, au grand feu de porcelaine, sont indiquées en italiques. Le pluriel indique les nuances variées. (O) indique atmosphère oxydante, et (R) atmosphère réductrice. Nous n'indiquons ainsi que le type d'atmosphère, sans distinguer la composition même de l'atmosphère, que nous faisons varier, en employant, par exemple, le chlore, le soufre, des vapeurs métalliques, etc. Cette désignation ne spécifie d'ailleurs que le type d'atmosphère qui nous a donné les meilleurs résultats, les mêmes couleurs pouvant s'obtenir souvent, dans des atmosphères différentes, si l'on fait varier convenablement la composition de la couverte et la nature de l'oxyde ou des composés métalliques employés. Ainsi, le cuivre donne du jaune et du rouge en oxydant; le molybdène, du bleu en réducteur.

(²) Les bleus de chrome sont obtenus en oxydant, avec courant d'air pris à l'extérieur du four, en introduisant le chrome à l'état de sesquioxyde, à la teneur de 0,5 à 1,2 pour 100, dans une couverte feldspathique, en présence du zinc. De 1,2 à 1,5 pour 100, le rose apparaît, et à 1,6 pour 100 le bleu disparaît.

(³) En mentionnant le rose de cobalt, nous devons indiquer que, quoique l'obtenant sur pièces de fabrication, nous n'en avons pas achevé l'étude.

(⁴) Colorations différentes de celles obtenues avec l'oxyde de néodyme pur, que nous devons à l'amabilité de M. Demarçay. Celles du néodyme sont moins vives. On les obtient, pour le néodyme comme pour le didyme, en oxydant, mais les tons sont plus frais en réducteur.

Manganèse............ *Violet* (O), *bleus* (O), verts, jaune, *rouges*.
Molybdène............ *Violet* (O), *bleus* (O).
Néodyme.............. *Violet* (R), *bleu* (R), *vert* (R).
Nickel................ *Violet* (O), bleu (O), vert, jaune, *rouge* (O).
Titane (1)............. Violets (R), bleu (R), verts (R), jaune, rouge (R).
Tungstène (2).......... *Violet* (R), bleus (R), jaune, *rouges* (R).
Thallium.............. *Bleu* (R), *vert* (R).
Thorium............... Bleu (R), vert (R).
Vanadium............. *Bleu* (O), *vert* (O), *jaune* (O).

» Sans entrer dans le détail des conditions de production, nous citons la composition de quelques couvertes, à titre d'exemples :

Bleu d'erbium.		Vert d'erbium.		Rouge d'erbium.	
SiO^2......	42,5	SiO^2......	31,5	SiO^2......	60,8
Al^2O^3.....	8,8	Al^2O^3.....	6,2	Al^2O^3.....	11,6
CaO......	1,5	CaO......	4,9	CaO......	1,1
BaO......	26,0	K^2O......	0,4	BaO......	18,5
K^2O......	0,5	Na^2O.....	0,9	K^2O......	0,7
Na^2O.....	1,7	ZnO......	46,8	Na^2O.....	1,9
Bo^2O^3....	5,4	ErO......	9,4	ErO......	5,3
ErO......	13,7		»		»
	100,1		100,1		99,9

Violet de néodyme.		Bleu de néodyme.		Vert de néodyme.	
SiO^2......	59,9	SiO^2......	63,5	SiO^2......	47,3
Al^2O^3.....	10,8	Al^2O^3.....	11,8	Al^2O^3.....	9,3
CaO......	2,0	CaO......	1,4	CaO......	1,3
SrO......	11,8	SrO......	17,3	BaO......	27,9
K^2O......	0,7	K^2O......	0,6	K^2O......	0,5
Na^2O.....	1,8	Na^2O.....	1,3	Na^2O.....	1,8
NeO......	1,3	NeO......	4,2	Bo^2O^3.....	6,0
	»		»	NeO......	5,8
	100,0		100,1		99,9

» Les colorations que nous avons obtenues au four à porcelaine, dans ces

(1) Les violets, verts et rouges de titane, que nous mentionnons, sont obtenus sans mélange d'autres oxydes colorants, par variations de l'atmosphère. Une même couverte peut, par exemple, donner le bleu ou le violet, le vert ou le bleu, à volonté.

(2) Les bleus de tungstène, variés comme méthodes de production, sont obtenus, entre autres, en partant de l'acide tungstique, dans une couverte sans baryte.

essais partiels, sont inégalement franches. Nous pouvons, dès maintenant, citer parmi les plus intéressantes :

» Les violets de chrome, manganèse et didyme;

» Les bleus d'yttrium, de vanadium, de molybdène, de tungstène, analogues de ton et d'aspect au bleu de titane; les bleus de chrome, de fer, de manganèse, de thorium, de didyme, qui se rapprochent des bleus de cuivre et les valent comme ton avec des intensités variables;

» Le vert de cobalt, très franc et agréable; plusieurs verts de fer, de manganèse, de nickel, différents de ceux que nous connaissons déjà.

» Les rouges de fer, le rouge de tungstène, à tous égards comparables au rouge de cuivre comme aspect, intensité et nuance. Le rouge d'erbium.

» Nous nous contentons aujourd'hui d'exposer un ensemble de faits. Nous aurons l'occasion de revenir ultérieurement sur les phénomènes physiques et chimiques qui interviennent dans la production des diverses colorations. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Influence de la pesanteur et de la lumière sur l'organisation dorsiventrale des rameaux dans les inflorescences* (¹). Note de M. **H. Ricome**, présentée par M. Gaston Bonnier.

« Je me suis proposé de chercher quelle est l'influence de la radiation solaire et de la pesanteur sur l'organisation dorsiventrale des rameaux, dans les inflorescences.

» Chez les Ombellifères (*Heracleum Sphondylium, Daucus Carota, Archangelica officinalis*), les pédicelles orientés obliquement ont une symétrie bilatérale, et cette symétrie est d'autant plus accentuée que l'inclinaison est plus grande. La *fig.* 1 représente un de ces rameaux dans l'*Heracleum Sphondylium*, que j'ai déjà décrit dans une Note antérieure (²). On y remarque l'alternance, dans l'écorce, de massifs chlorophylliens (Cl. 1, Cl. 2) et de massifs collenchymateux (Co. 1, Co. 2). Ces massifs sont d'inégale importance. La face supérieure est profondément creusée de sillons, tapissés de tissu assimilateur, légèrement palissadique (Cl. 1), et séparés par des côtes renfermant du collenchyme (Co. 1). A la face inférieure, au contraire, la chlorophylle ne forme que de petits massifs (Cl. 2), qui disparaissent parfois, laissant la place

(¹) Ce travail a été fait dans le laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, dirigé par M. Gaston Bonnier.

(²) *Comptes rendus*, 13 décembre 1897.

au collenchyme (Co. 2). Celui-ci s'étale en surface et ne présente pas des caractères de tissu de soutien aussi accusés que dans les côtes. Cette face est dépourvue de lignes saillantes. Toutes les cellules de l'écorce sont plus grandes du côté du sol.

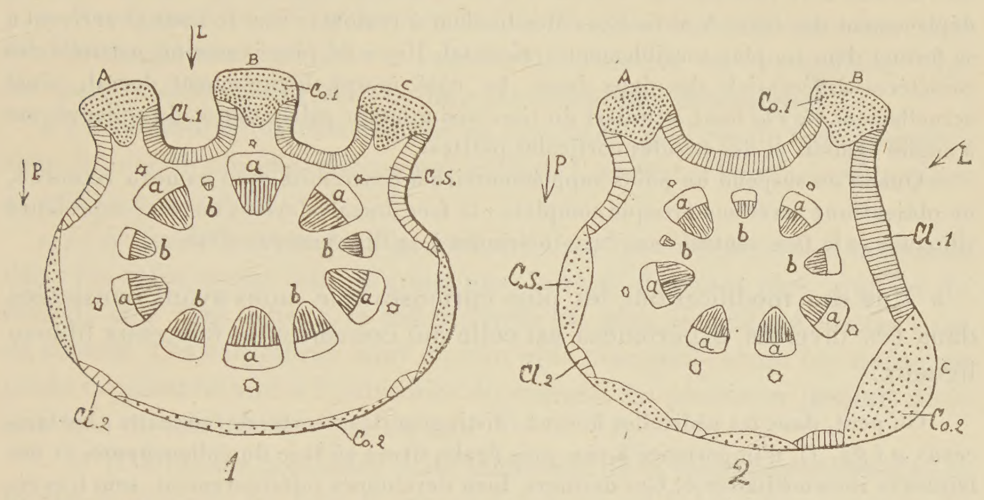


Fig. 1. — *Heracleum Sphondylium.* — Rameau horizontal de l'ombelle : Cl. 1 et Cl. 2, tissu chlorophyllien; Co. 1 et Co. 2, collenchyme; A, B, C, côtes saillantes; C.S., canal sécréteur; *a*, faisceaux libéroligneux principaux; *b*, faisceaux intermédiaires.

Fig. 2. — *Heracleum Sphondylium.* — Rameau horizontal de l'ombelle soumis à un éclairement unilatéral.
La flèche L indique la direction moyenne d'incidence de la lumière solaire; la flèche P est dirigée vers le sol.

» Soumis à un éclairement unilatéral, ces rameaux se déforment. Le cordon collenchymateux C se déploie de façon que la région chlorophyllienne comprise entre lui et le cordon B s'étale perpendiculairement à la direction de la lumière (*fig.* 2) et acquiert une surface plus large et une plus grande quantité de chlorophylle. Inversement, la surface des autres zones chlorophylliennes, actuellement à l'ombre, et le nombre de leurs chloroleucites diminuent. Les cellules les plus grandes de l'écorce se trouvent toujours en bas.

» Une déformation du même ordre se produit lorsqu'on fait arriver la lumière sur la face inférieure. Le rameau prend alors un contour très différent du précédent, mais adapté comme lui à la réception de la lumière sur une grande surface.

» Modifions au contraire l'influence de la pesanteur, sans changer la direction d'éclairement. Pour cela, au poids du rameau portant ses fleurs et ses fruits, ajoutons une charge supplémentaire. Le collenchyme se différencie profondément comme tissu de soutien dans les côtes : les cellules s'allongent, les membranes s'épaississent fortement sur les angles et la cavité se réduit. En bas, au contraire, ce tissu perd en partie ses caractères spéciaux, les cellules conservant des parois minces. Les cellules corticales deviennent, du côté du sol, beaucoup plus grandes que dans le cas normal. La section transversale des faisceaux libéro-ligneux inférieurs s'est considérablement

allongée, parce que les vaisseaux ont été comme dissociés par suite de l'agrandissement des cellules ligneuses qui les séparent.

» Si maintenant nous retournons la plante complètement, de façon à maintenir la face dorsale d'un rameau vers le haut et sa face ventrale vers le bas, nous obtenons un déplacement des côtes A et C. Ces côtes tendent à remonter vers le haut et arrivent à se former dans un plan sensiblement horizontal. Il y a de plus inversion partielle des caractères différentiels des deux faces. Le côté morphologiquement dorsal, situé actuellement vers le haut, acquiert du tissu assimilateur palissadique, du collenchyme à angles épaissis et des cellules corticales petites.

» Quand on suspend un poids supplémentaire à l'extrémité d'un rameau retourné, on obtient une inversion presque complète : la face dorsale devient une face supérieure sillonnée et la face ventrale une face inférieure à saillies presque effacées.

» Une des modifications les plus curieuses que nous ayons constatées dans ces diverses expériences est celle qui concerne les faisceaux libéroligneux.

» On peut, dans les pédicelles floraux, distinguer deux sortes de faisceaux : les faisceaux *a* (*fig.* 1), d'importance à peu près égale, situés en face du collenchyme, et des faisceaux intermédiaires *b*. Ces derniers, bien développés inférieurement, sont très réduits à la face supérieure et ils peuvent même manquer dans cette région. Toute cause (lumière, pesanteur) qui augmente l'écartement des cordons collenchymateux, provoque aussi l'écartement des faisceaux *a* et, par là même, la formation ou le développement plus considérable des faisceaux *b*. Ainsi, en comparant la *fig.* 1 et la *fig.* 2, on voit que, dans cette dernière, les faisceaux *b* ont disparu à la face inférieure et se sont développés à la face supérieure. Nous pouvons donc les faire apparaître ou disparaître expérimentalement dans une région donnée, avec cette restriction que leur place est déterminée par la structure générale du rameau.

» Les phénomènes que je viens de décrire ne sont pas spéciaux aux Ombellifères. Les Scrofulaires (*Scrofularia luridifolia*, par exemple) fournissent des résultats expérimentaux analogues. La face supérieure est bordée de deux ailes dont l'orientation varie avec l'orientation que l'on donne au rameau dans l'espace. Dans l'écorce, la distribution de la chlorophylle et les dimensions des cellules se modifient dans le sens que nous avons signalé.

» Les rameaux inclinés de *Ruta graveolens* sont cylindriques ; mais le tissu chlorophyllien forme une couche continue dont l'épaisseur est deux à trois fois plus grande en haut qu'en bas. On n'observe de tissu palissadique que sur la face supérieure. L'expérience prouve que les palissades se forment toujours du côté éclairé directement. En surchargeant le rameau, on augmente l'épaisseur de l'écorce et celle du bois du côté du sol.

» En opérant sur d'autres plantes (*Erigeron canadense, Viola tricolor*,

Faba vulgaris, Ampelopsis hederacea, etc.), on peut généraliser les résultats obtenus et énoncer les conclusions suivantes :

» *Conclusions.* — 1° La dorsiventralité d'un rameau d'inflorescence peut être profondément modifiée et même renversée par un changement dans les conditions d'éclairement et dans les conditions mécaniques :

» La radiation solaire accentue les caractères propres du tissu assimilateur du côté le plus favorablement éclairé. Il se forme une face de lumière et une face d'ombre.

» L'action de la pesanteur se manifeste par une inégalité de dimensions dans les cellules des rameaux inclinés. Les cellules sont plus grandes du côté du sol. Vers le haut, le collenchyme est plus caractérisé comme tissu de soutien. Ces caractères sont encore plus marqués lorsqu'on ajoute un poids supplémentaire à l'extrémité du rameau. La pesanteur produit donc une face du haut et une face du bas.

» 2° L'influence combinée de la lumière et de la pesanteur détermine la forme du rameau. La face de lumière correspond habituellement dans la nature à la face du haut. C'est à cette coïncidence qu'il faut attribuer le plissement de la face supérieure de beaucoup de pédicelles, plissement qui a pour effet d'augmenter la surface occupée par le tissu assimilateur, localisé dans les sillons, et de permettre, en même temps, le développement du tissu de soutien dans les côtes.

» 3° Cette influence combinée modifie profondément la disposition des faisceaux.

» 4° La dorsiventralité, observée dans les rameaux obliques d'une inflorescence, doit être considérée comme une organisation radiaire, déformée par l'influence combinée de la radiation solaire et de la pesanteur. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les ascensions exécutées le* 8 *juin* 1898, *à l'occasion de la quatrième expérience internationale.* Note de MM. **Hermite** et **Besançon.**

« A la suite des renseignements fournis par MM. Violle, Cailletet, Teisserenc de Bort et de Fonvielle, sur les ascensions françaises de la quatrième expérience internationale, nous avons l'honneur d'adresser à l'Académie deux dessins relatifs, l'un à l'ascension du grand *Aérophile* de 465^{mc}, l'autre à celle du ballon monté le *Balaschoff.*

» Nous croyons devoir appeler l'attention de l'Académie sur la remarquable coïncidence, constatée par M. Cailletet, entre les mesures photographiques fournies par le baromètre à mercure dont était muni son appareil, et celle de notre baro-thermographe construit par M. Richard.

» La courbe du thermomètre présente, dans la période d'équilibre de l'aérostat dans les hautes zones de l'atmosphère, une série de petites oscillations assez régulières, que nous attribuons à un mouvement de rotation du ballon autour de son axe, ayant provoqué, dans l'intérieur du panier parasoleil dans lequel le baro-thermographe était excentriquement placé à dessein, un échauffement irrégulier suivant la position de la paroi argentée exposée au soleil. Quant aux autres particularités de cette courbe, analogue à celles que nous avons déjà obtenues dans de semblables expériences, nous ne croyons pas devoir y insister ici.

» Grâce au zèle de M. Joseph Jaubert, le *Balaschoff* a pu être visé du haut de la tour Saint-Jacques, avec un excellent théodolite, depuis son départ jusqu'à sa disparition dans les nuages. C'est en nous servant de ces mesures angulaires et de celles qui ont été fournies par un excellent baromètre enregistreur de Richard, installé à bord, que nous avons pu reconstruire cette partie de la trajectoire de l'aérostat. Nous avons constaté de la sorte, à notre grande surprise, que le ballon avait décrit, peu après le départ, une spire complète sur un cylindre à base elliptique dont le grand axe, de 600^{m} de diamètre, était parallèle à la direction moyenne du vent. Le pas de cette spire singulière, dont la production dépend sans doute de l'état orageux et troublé de l'atmosphère en ce moment avait à peine 200^{m}.

» Pendant le cours de cette ascension, qui a été arrêtée par l'état prodigieusement humide de la basse atmosphère, nous avons observé, mais non mesuré, des spires analogues. La descente, à Magny-en-Vexin, a été suivie d'une pluie diluvienne précédée par quelques coups de tonnerre.

» Nous avions constaté déjà la production de spires analogues dans plusieurs voyages aériens, notamment le 25 septembre 1895 et le 21 octobre 1897, à bord du même aérostat le *Balaschoff*. »

La séance est levée à 3 heures et demie.

M. B.